



جامعة طرابلس كلية تقنية المعلومات



مقدمة في قواعد البيانات

Introduction to Databases

ITGS228

h.ebrahem@uot.edu.ly

الأستاذ - حسن علي حسن

المحاضرة الثامنة – التحويل من مخطط الكيان العلاقة إلى مخطط قواعد بيانات

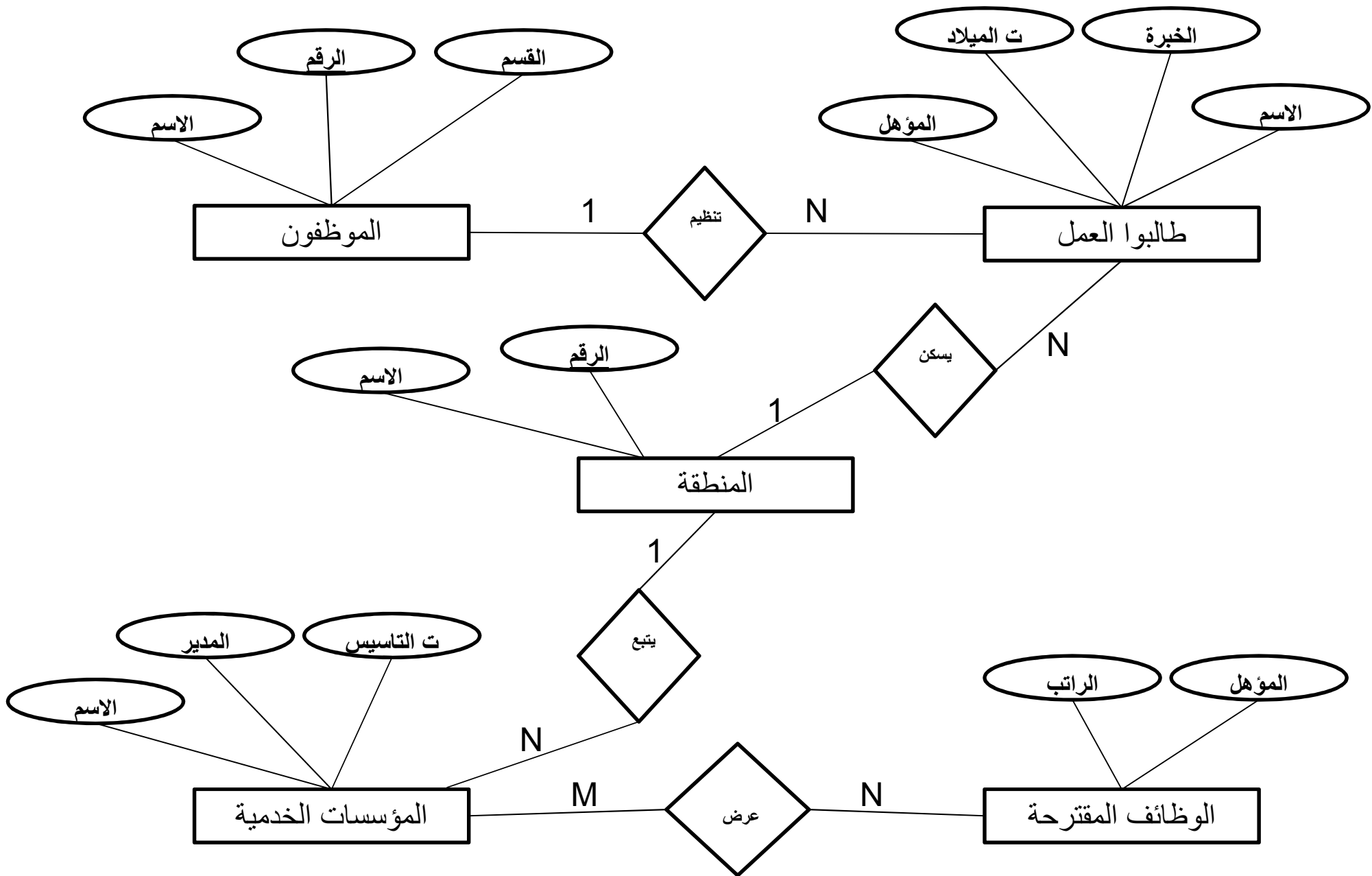
Mapping ERD to DB schema

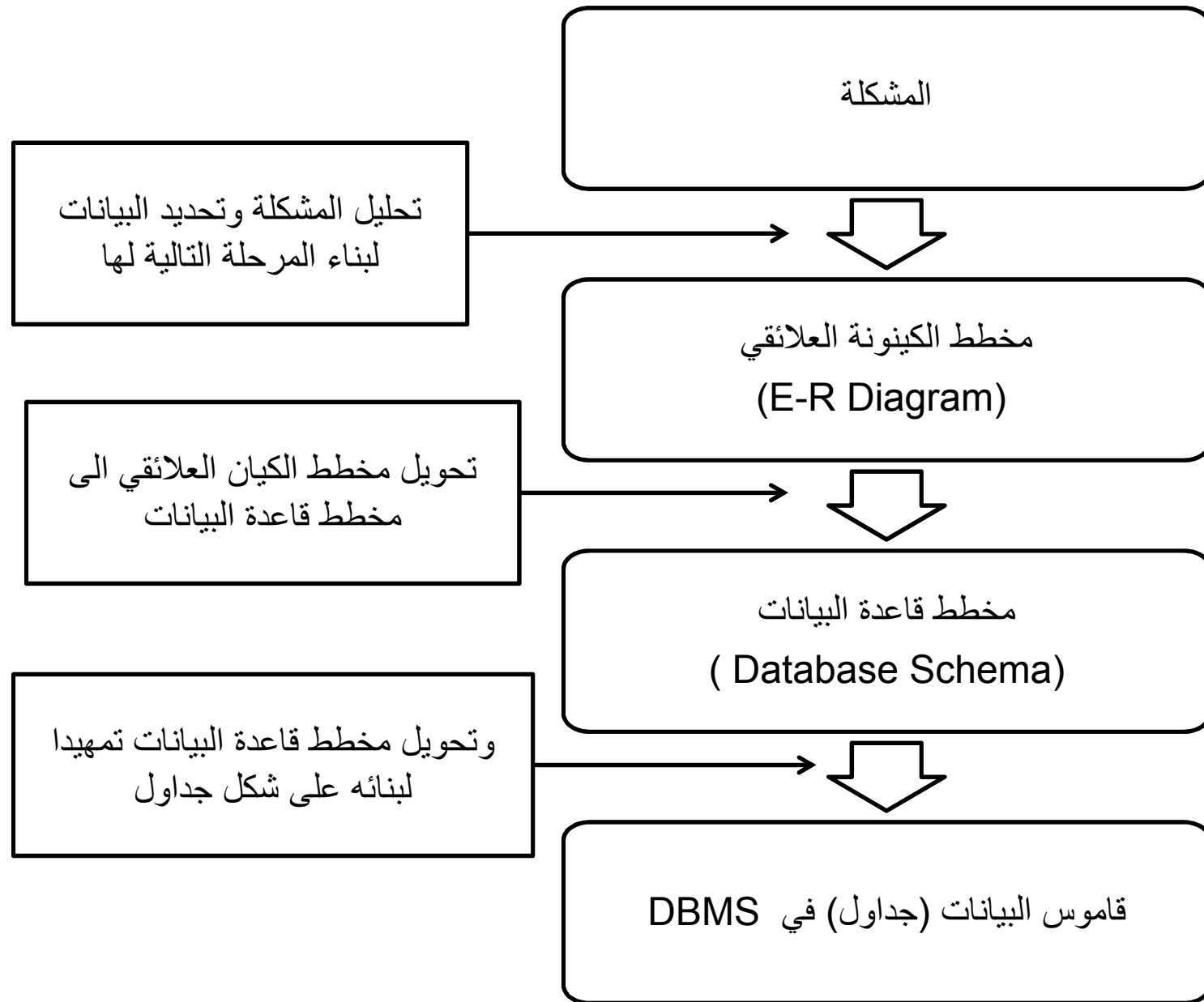
مواضيع المحاضرة

- التحويل من مخطط الكيان العلاقة إلى مخطط قواعد بيانات (قاموس البيانات)
 - تحويل الكيانات العادية (القوية)
 - تحويل الكيانات الضعيفة
 - تحويل العلاقات الثنائية من النوع 1:1
 - تحويل العلاقات الثنائية من النوع 1:N
 - تحويل العلاقات الثنائية من النوع N:M
 - تحويل العلاقات فوق الثنائية
 - تحويل الصفات متعددة القيم

ارسم مخطط الكينونات (ER-Diagram) والمتعلق بقاعدة البيانات القوى العاملة والذي متطلباته
كما يلي :

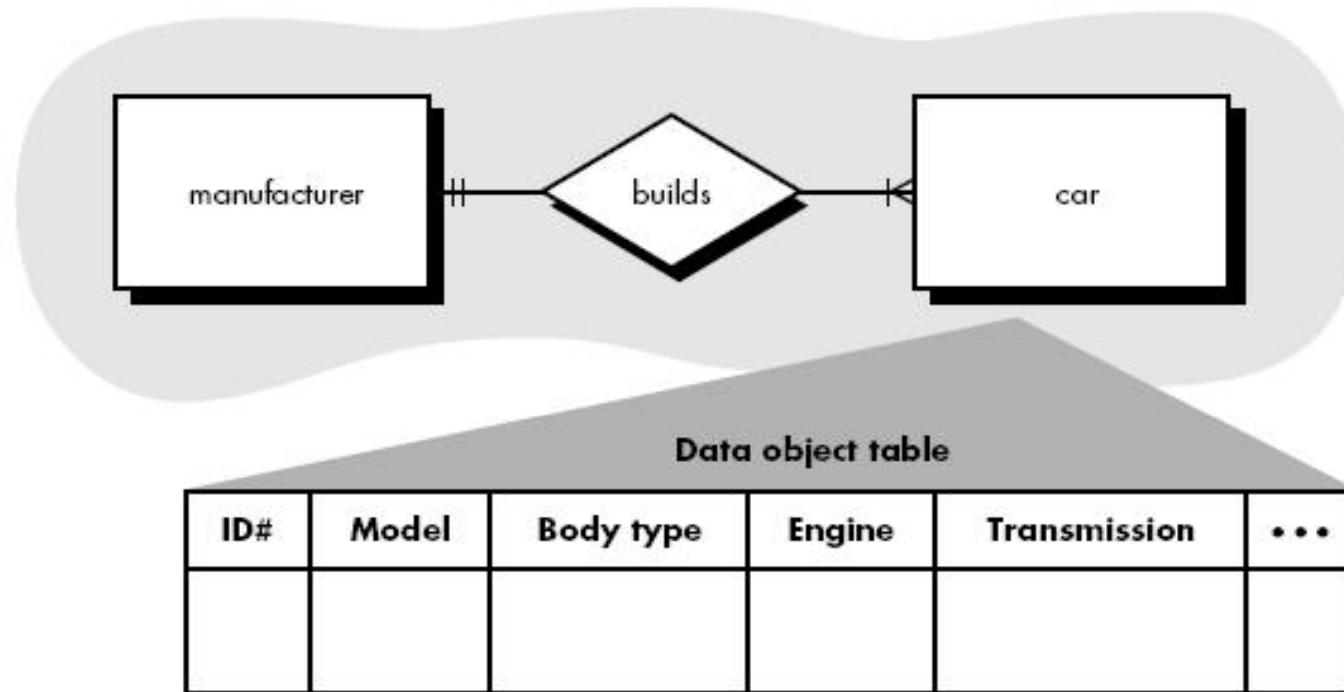
•يتقدم طالبوا العمل بطلبات تتضمن معلومات تبين الاسم والعمر والمؤهل الدراسي والخبرة العملية،
ويقوم الموظفون بالمؤسسة بتنظيم الطلبات بحيث يكون كل موظف اسم وقسم ورقم الموظف وكل
موظف مسؤول عن مجموعة محددة من الطلبات المتعلقة بمجموعة من طالبي العمل. تقوم عدة
مؤسسات خدمية بعرض الوظائف التابعة لها يهمننا من المؤسسة اسمها وتاريخ تأسيسها واسم مديرها،
المعلومات المطلوبة للوظائف المقترحة المؤهل العلمي والراتب الشهري للوظيفة، يمكن لنفس المؤسسة
الخدمية عرض عدة وظائف كما أن نفس الوظيفة قد تعرض من عدة مؤسسات خدمية، يتم تحديد مناطق
تربط بين طالبي العمل والمؤسسات مع تحديد رقم وأسم المنطقة، حيث يقطن طالب العمل في منطقة
واحدة و المؤسسة في منطقة واحدة بينما تضم المنطقة مجموعة من طالبي العمل والمؤسسات.





التحويل من مخطط الكيان العلاقة إلى مخطط قواعد بيانات (قاموس البيانات)

Mapping ERD to DB schema

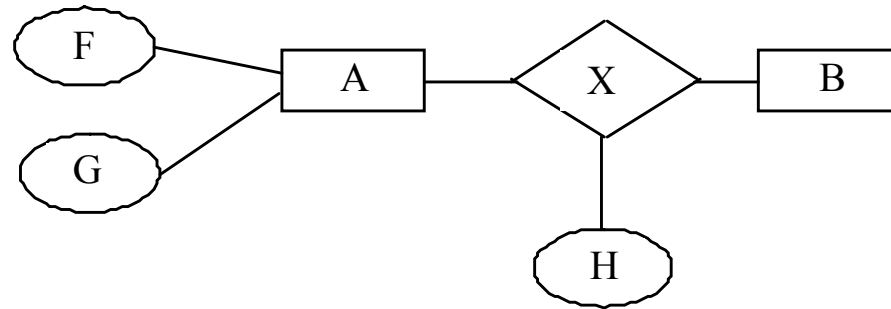


Data element name	description	type	length
ID#	number	Integer	4 digits
Model	Type of car	String	30 char
...			

التحويل من مخطط الكيان العلاقة إلى مخطط قواعد بيانات (قاموس البيانات)

Mapping ERD to DB schema

• إن عملية تصميم مخطط الكيان العلائقي تبدأ بإعداد قائمة بالكيانات والعلاقات بينها ، ويرمز في هذا الأسلوب بمستطيل للكيانات Entities و يرمز المعين إلى العلاقات Relationships ودوائر لتمثيل الخصائص Attributes. و يبين الشكل التالي كيانه (A,B) توجد بينهما علاقة (X) وخاصيتين للكيان (A) بالإضافة إلى معلومات إضافية عن العلاقة بين الكيانه (H).



• بشكل عام إن عملية التحويل من نموذج العلاقة الكينونة إلى مخطط قواعد البيانات يتم كالآتي : كل كيان ومجموعة خواصه (المستطيل + الدوائر) تصبح علاقة (جدول) مفتاحها الرئيسي هو الخاصية التي تحتها خط ومع تطبيق مجموعة من الخطوات البسيطة تسمى خوارزمية التحويل Mapping Algorithm.

التحويل من مخطط الكيان العلاقة إلى مخطط قواعد بيانات (قاموس البيانات)

Mapping ERD to DB schema

تتم عملية تحويل مخطط ERD عن طريق تطبيق مجموعة من الخطوات البسيطة، تسمى خوارزمية التحويل Mapping Algorithm، وتتكون هذه الخطوات من جميع الحالات البسيطة المحتملة، ويتم تطبيق هذه الخوارزمية كاملة.

خوارزمية التحويل (Mapping Algorithm):

1. تحويل الكيانات العادية (القوية)
2. تحويل الكيانات الضعيفة
3. تحويل العلاقات الثنائية من النوع 1:1
4. تحويل العلاقات الثنائية من النوع 1:N
5. تحويل العلاقات الثنائية من النوع N:M
6. تحويل العلاقات فوق الثنائية
7. تحويل الصفات متعددة القيم

التحويل من مخطط الكيان العلاقة إلى مخطط قواعد بيانات (قاموس البيانات)

Mapping ERD to DB schema

1. تحويل الكيانات العادية (القوية)

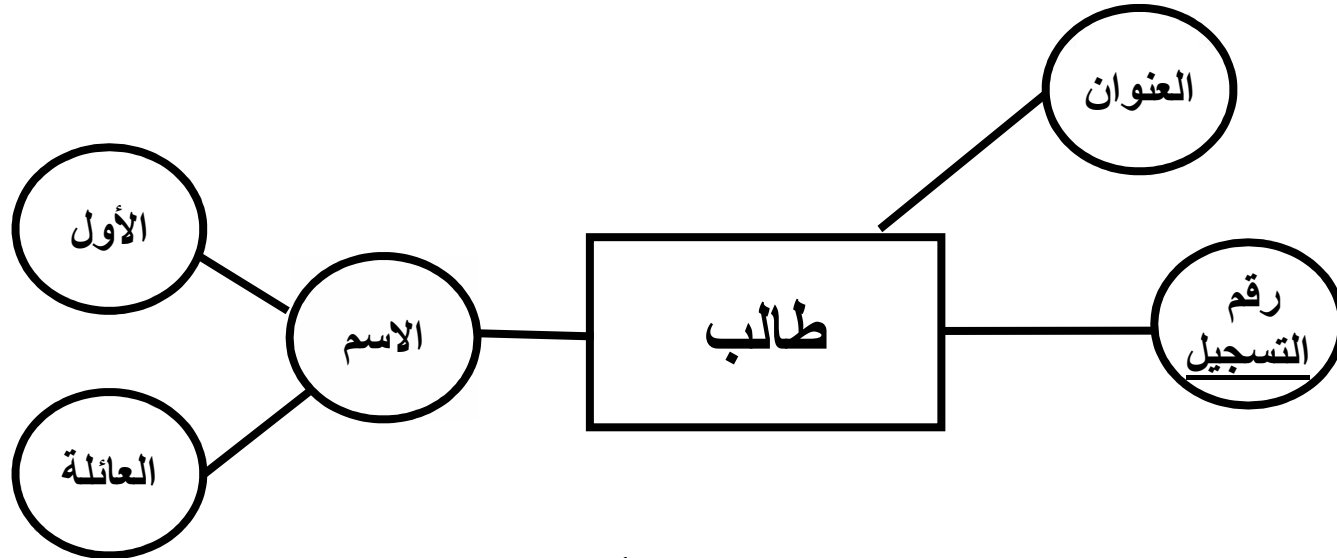
يتم هنا تحويل جميع الكيانات العادية، أي الكيانات غير الضعيفة وذلك ، بإنشاء جدول يتكون من الحقول التي تقابل صفات ذلك الكيان. ويتم تحديد أحد مفاتيح الكيان، وتسميته بالمفتاح الرئيسي (Primary Key(PK) وإذا كانت الصفة التي تمثل المفتاح من النوع المركب فإن المفتاح الرئيسي سيكون مجموعة الحقول التي تنشأ من الصفة المركبة.

التحويل من مخطط الكيان العلاقة إلى مخطط قواعد بيانات (قاموس البيانات)

Mapping ERD to DB schema

1. تحويل الكيانات العادية (القوية)

- إنشاء علاقة (طالب) تحتوي علي جميع الصفات البسيطة الموجودة في الكيان (طالب).
- الصفات المركبة الموجودة في كيان (طالب) يتم تمثيلها في العلاقة (طالب) عن طريق تمثيل صفاتها البسيطة التي تكون الصفة المركبة (أي لا تظهر الصفات المركبة للكيان طالب في العلاقة الطالب).
- مفتاح العلاقة (طالب) هو مفتاح الكيان (طالب) أو أحد المفاتيح المؤهلة في حالة وجود أكثر من مفتاح للكيان (طالب).



العلاقة الطالب (رقم التسجيل – العنوان – الاسم الأول – اسم العائلة)

التحويل من مخطط الكيان العلاقة إلى مخطط قواعد بيانات (قاموس البيانات)

Mapping ERD to DB schema

2. تحويل الكيانات الضعيفة

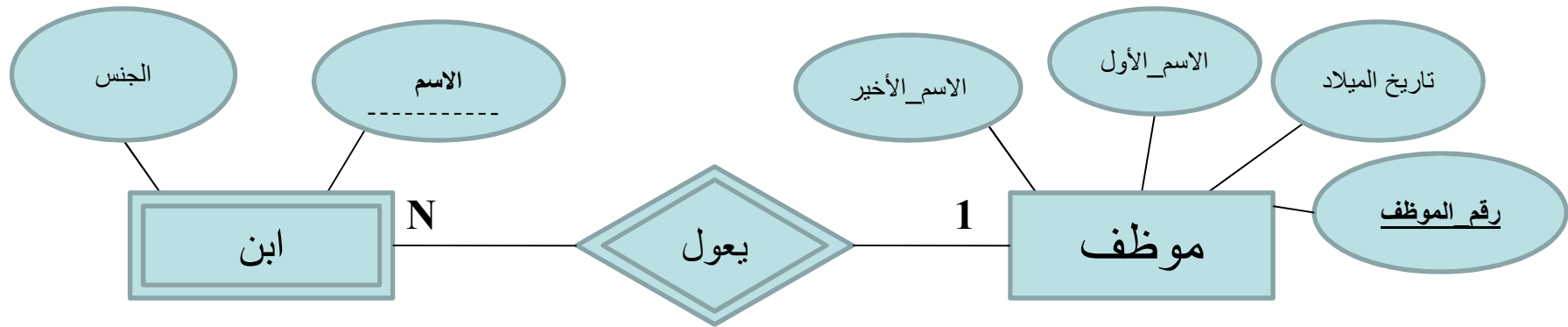
يتم تحويل الكيانات الضعيفة، بإنشاء جدول يتكون من الحقول التي تقابل صفات ذلك الكيان، كما يجب إضافة المفتاح الرئيسي للكيان القوي إلى الكيان الضعيف الذي يتبعه، ويكون المفتاح الرئيسي PK لجدول الكيان الضعيف عبارة عن مفتاح مركب مكون من المفتاح الأجنبي FK بالإضافة إلى المفتاح الجزئي (Partial Key) الخاص به.

التحويل من مخطط الكيان العلاقة إلى مخطط قواعد بيانات (قاموس البيانات)

Mapping ERD to DB schema

2. تحويل الكيانات الضعيفة

إذا كان هناك كيان ضعيف فإنه عند التحويل نأخذ المفتاح الرئيسي للكيان القوي الذي يتبعه الكيان الضعيف ليصبح مع مفتاح الكيان الضعيف مفتاح رئيسي لهذا الكيان الضعيف.



علاقة الموظف (رقم الموظف , تاريخ الميلاد , الاسم الأول , الاسم الأخير)

علاقة الابن (اسم الابن , رقم الموظف , الجنس)

التحويل من مخطط الكيان العلاقة إلى مخطط قواعد بيانات (قاموس البيانات)

Mapping ERD to DB schema

3. تحويل العلاقات الثنائية من النوع 1:1

إذا كانت العلاقة بين الكيانين علاقة واحد-إلى-واحد فإن عملية التحويل تتم وفق عدة خيارات أشهرها، خيار يسمى بطريقة المفتاح الأجنبي، وفيه يتم إضافة المفتاح الرئيسي لأحد الجدولين إلى الجدول الآخر كمفتاح أجنبي ويفضل أن يكون الجدول الذي يحتوي على المفتاح الأجنبي، هو الجدول الذي يكون نوع قيد اشتراكه في العلاقة، من نوع (الاشتراك الكلي)

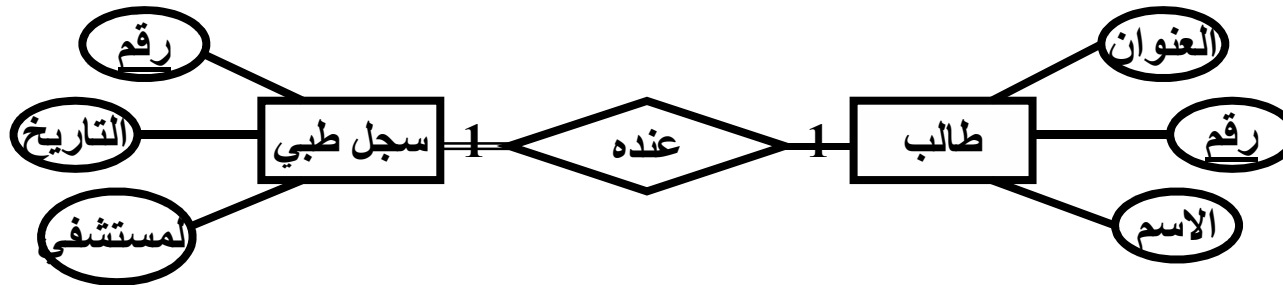
إذا كان الكيانان مرتبطان ارتباطاً كلياً بالعلاقة فيمكن اختيار أي كيان لضم المفتاح الأساسي للكيان الآخر إليه كمفتاح أجنبي وإن كان من الممكن دمج الكيانان معاً ليصبحا كياناً واحداً.

التحويل من مخطط الكيان العلاقة إلى مخطط قواعد بيانات (قاموس البيانات)

Mapping ERD to DB schema

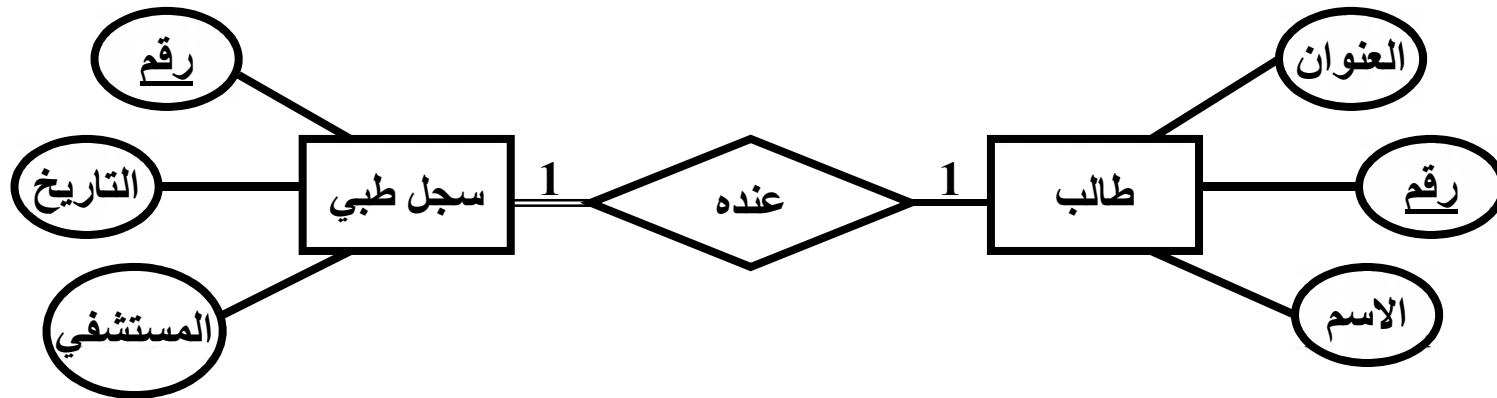
3. تحويل العلاقات الثنائية من النوع 1:1

- تحديد الكيانان طالب، سجل طبي المرتبطان معاً عن طريق العلاقة (عنده).
- اختيار واحدة من العلاقتين (طالب ، سجل طبي) وإضافة المفتاح الأساسي للعلاقة الأخرى كمفتاح أجنبي في العلاقة التي تم اختيارها.
- من الأفضل اختيار الكيان المرتبط ارتباطاً كلياً بالعلاقة (عنده) ليتم ضم المفتاح الأساسي للعلاقة الأخرى إليه كمفتاح أجنبي.
- إذا كان الكيانان مرتبطان ارتباطاً كلياً بالعلاقة (عنده) فيمكن اختيار أي كيان لضم المفتاح الأساسي للكيان الآخر إليه كمفتاح أجنبي وإن كان من الممكن دمج الكيانان طالب، سجل طبي معاً ليصبحا كياناً واحداً.



التحويل من مخطط الكيان العلاقة إلى مخطط قواعد بيانات (قاموس البيانات) Mapping ERD to DB schema

3. تحويل العلاقات الثنائية من النوع 1:1 (حل ولكنه غير أمثل)



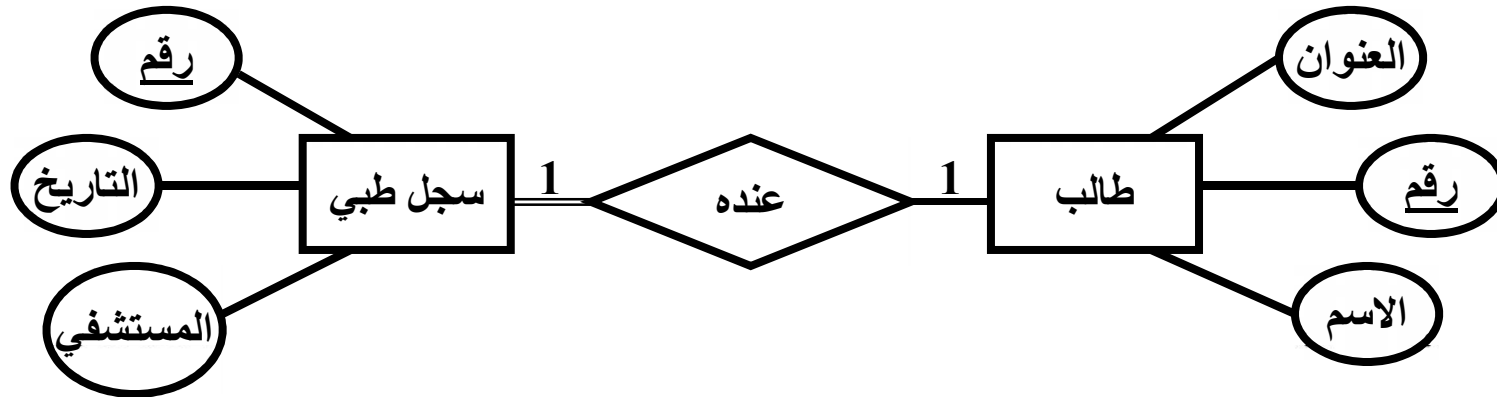
طالب (رقم الجامعي – العنوان – الاسم – رقم السجل الطبي)

سجل طبي (رقم السجل الطبي – التاريخ – المستشفى)

(حقل رقم السجل الطبي سيكون فارغ للطالب الذي ليس له سجل طبي وهذا من الممكن أن يتكرر لكثير من الطلبة)

التحويل من مخطط الكيان العلاقة إلى مخطط قواعد بيانات (قاموس البيانات) Mapping ERD to DB schema

3. تحويل العلاقات الثنائية من النوع 1:1 (الحل الامثل)



- من الأفضل اختيار الكيان المرتبط ارتباطاً كلياً بالعلاقة (عنده) ليتم ضم المفتاح الأساسي للعلاقة الأخرى إليه كمفتاح أجنبي.

طالب (الرقم الجامعي – العنوان – الاسم)

سجل طبي (رقم السجل – التاريخ – المستشفى – الرقم الجامعي)

التحويل من مخطط الكيان العلاقة إلى مخطط قواعد بيانات (قاموس البيانات)

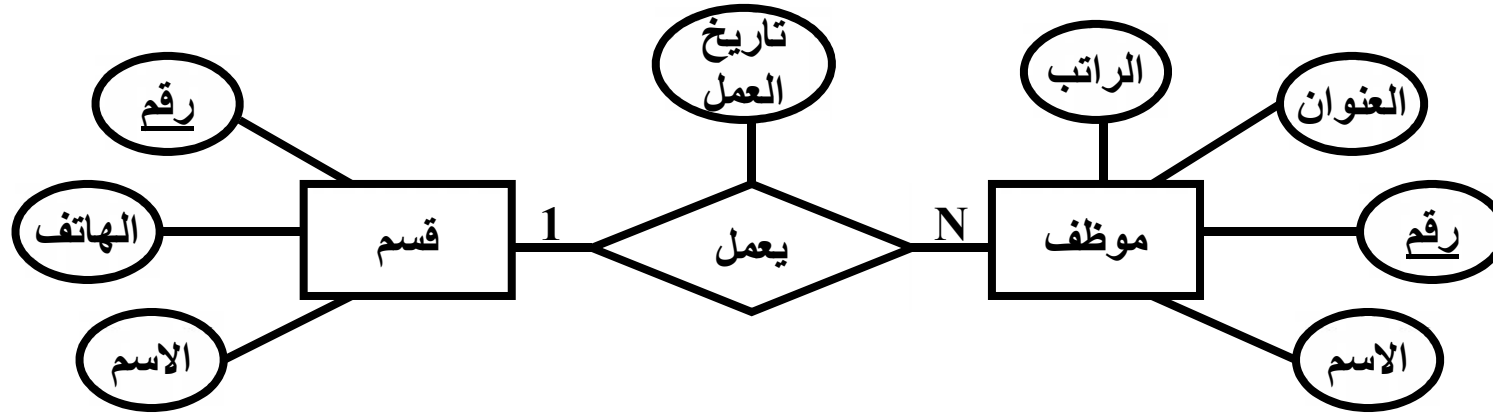
Mapping ERD to DB schema

4. تحويل العلاقات الثنائية من النوع 1:N

يتم هنا إنشاء جدولين لتمثيل الكيانين المرتبطين، على أن يتم تطبيق طريقة المفتاح الأجنبي السابقة، وذلك بإضافة المفتاح الرئيسي للجدول من جهة العلاقة (1) إلى الجدول الآخر المرتبط بالعلاقة (N)، بغض النظر عن نوع قيد الاشتراك، ونضيف أية صفات موجودة على العلاقة الرابطة بين الكيانين إلى الجدول الآخر المرتبط بالعلاقة (N).

التحويل من مخطط الكيان العلاقة إلى مخطط قواعد بيانات (قاموس البيانات) Mapping ERD to DB schema

4. تحويل العلاقات الثنائية من النوع 1:N

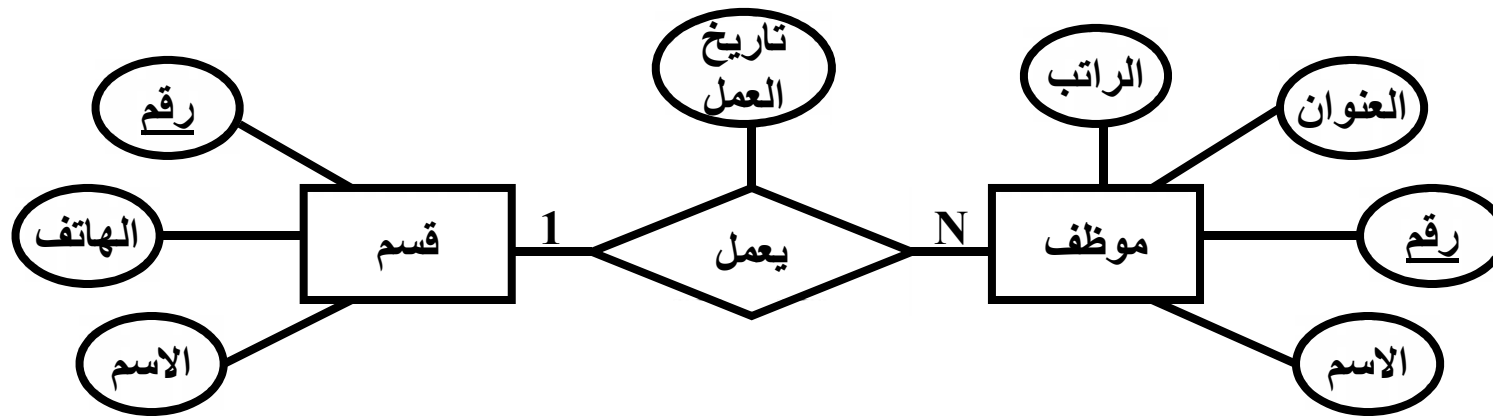


- نحدد صفات العلاقة الموظف والتي تمثل الكيان الموجود عند الجانب N في العلاقة (يعمل).
- إضافة المفتاح الأساسي للكيان القسم المرتبط بالعلاقة (يعمل) كمفتاح أجنبي في العلاقة موظف.
- نضيف أية صفات موجودة على العلاقة (يعمل) للعلاقة موظف.

التحويل من مخطط الكيان العلاقة إلى مخطط قواعد بيانات (قاموس البيانات)

Mapping ERD to DB schema

4. تحويل العلاقات الثنائية من النوع 1:N



موظف (رقم الموظف - الاسم - العنوان - الراتب - رقم القسم - تاريخ العمل)

قسم (رقم القسم - اسم القسم - رقم الهاتف)

التحويل من مخطط الكيان العلاقة إلى مخطط قواعد بيانات (قاموس البيانات)

Mapping ERD to DB schema

4. تحويل العلاقات الثنائية من النوع 1:N
العلاقة بين القسم و الموظف.
الموظف يتبع قسم واحد

Table name: PROFESSOR				
Primary key: EMP_NUM				
Foreign key: DEPT_CODE				
	EMP_NUM	DEPT_CODE	PROF_OFFICE	PROF_EXTENSION
▶	103	HIST	DRE 156	6783
	104	ENG	DRE 102	5561
	105	ACCT	KLR 229D	8665
	106	MKT/MGT	KLR 126	3899
	110	BIOL	AAK 160	3412
	114	ACCT	KLR 211	4436
	155	MATH	AAK 201	4440
	160	ENG	DRE 102	2248
	162	CIS	KLR 203E	2359
	191	MKT/MGT	KLR 409B	4016
	195	PSYCH	AAK 297	3550

Table name: DEPARTMENT			
Primary key: DEPT_CODE			
	DEPT_CODE	DEPT_NAME	SCHOOL_CODE
▶	+ ACCT	Accounting	BUS
	+ ART	Fine Arts	A&SCI
	+ BIOL	Biology	A&SCI
	+ CIS	Computer Info. Systems	BUS
	+ ECON/FIN	Economics/Finance	BUS
	+ ENG	English	A&SCI
	+ HIST	History	A&SCI
	+ MATH	Mathematics	A&SCI
	+ MKT/MGT	Marketing/Management	BUS
	+ PSYCH	Psychology	A&SCI
	+ SOC	Sociology	A&SCI

التحويل من مخطط الكيان العلاقة إلى مخطط قواعد بيانات (قاموس البيانات)

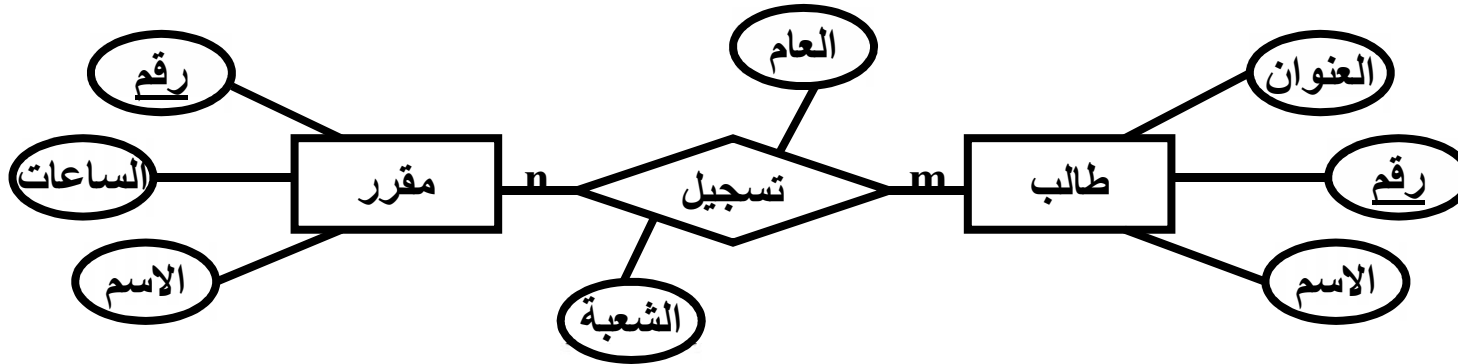
Mapping ERD to DB schema

5. تحويل العلاقات الثنائية من النوع N:M

في هذا النوع من العلاقات الثنائية يتم استحداث جدول جديد، فيكون الناتج من هذه العلاقة ثلاثة جداول، جدولين لتمثيل الكيانين المرتبطين بالعلاقة ويضم الجدول الثالث حقلين كمفتاحين أجنبيين يمثلان المفتاحين الرئيسيين في الكيانين (الجدولين)، ويمكن إضافة أي حقل آخر يكون له أهمية، كأن تكون العلاقة لها صفة بذاتها، فنتحول الصفة إلى حقل في الجدول الجديد. المفتاح الأساسي للجدول الجديد هو مجموعة المفاتيح الأجنبية التي تم ضمها إليه وتمثل المفاتيح الأساسية للكيانين المرتبطين بالعلاقة.

التحويل من مخطط الكيان العلاقة إلى مخطط قواعد بيانات (قاموس البيانات) Mapping ERD to DB schema

5. تحويل العلاقات الثنائية من النوع N:M

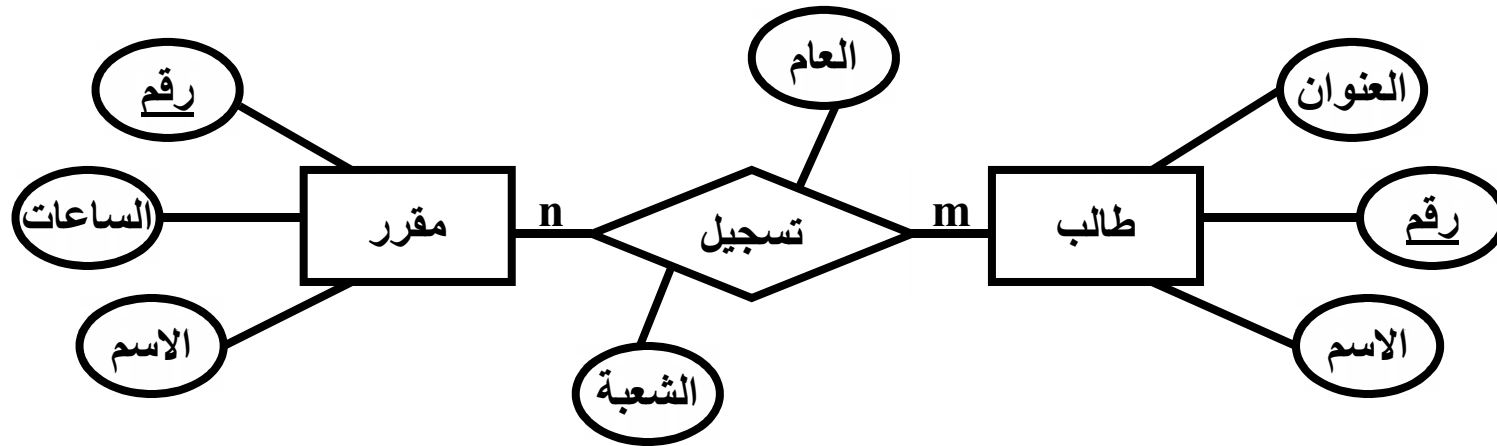


- ننشأ علاقة أو جدول جديد التسجيل تمثل العلاقة (تسجيل) بين الطالب والمقرر.
- إضافة المفاتيح الأساسية للكيانين المرتبطين طالب ومقرر بالعلاقة (تسجيل) كمفاتيح أجنبية في العلاقة أو الجدول التسجيل.
- نضيف أية صفات موجودة على العلاقة (تسجيل) للجدول التسجيل.
- المفتاح الأساسي للجدول التسجيل هو مجموعة المفاتيح الأجنبية التي تم ضمها إلى التسجيل وتمثل المفاتيح الأساسية للكيانين المرتبطين بالعلاقة (تسجيل).

التحويل من مخطط الكيان العلاقة إلى مخطط قواعد بيانات (قاموس البيانات)

Mapping ERD to DB schema

5. تحويل العلاقات الثنائية من النوع N:M



طالب (رقم الطالب - اسم الطالب - العنوان)

مقرر (رقم المقرر - اسم المقرر - عدد الساعات)

التسجيل (رقم الطالب - رقم المقرر - العام - الشعبة)

التحويل من مخطط الكيان العلاقة إلى مخطط قواعد بيانات (قاموس البيانات)

Mapping ERD to DB schema

5. تحويل العلاقات الثنائية من النوع N:M

Student
PK: STU_NUM

		STU_NUM	STU_LNAME
▶	+	321452	Bowser
	+	324257	Smithson

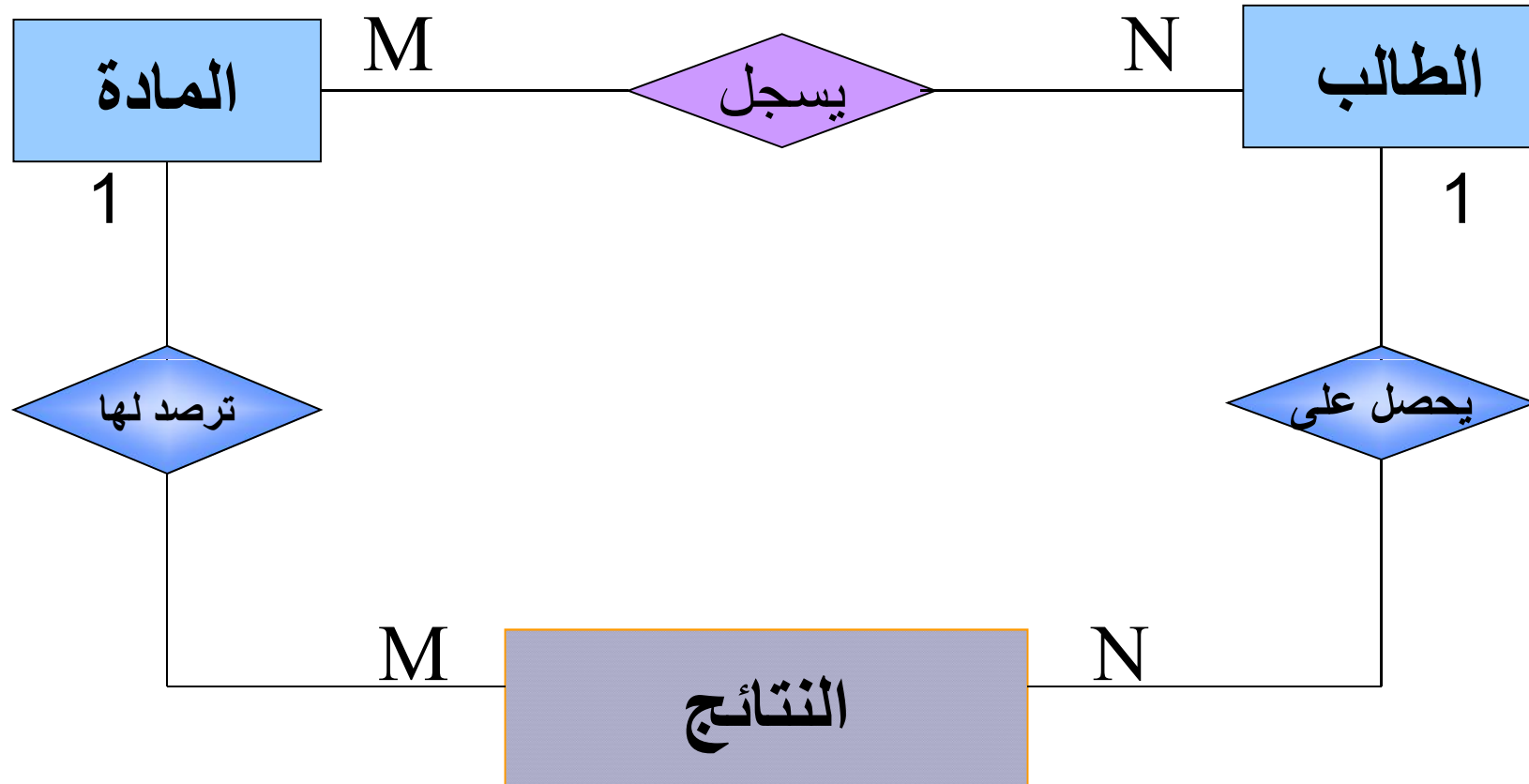
Results
PK: CLASS_code + STU_NUM

		CLASS_CODE	STU_NUM	ENROLL_GRADE
▶		10014	321452	C
		10014	324257	B
		10018	321452	A
		10018	324257	B
		10021	321452	C
		10021	324257	C

CLASS
PK: CLASS_CODE

		CLASS_CODE	CRS_CODE	CLASS_SECTION	CLASS_TIME	CLASS_ROOM	PROF_NUM
▶	+	10014	ACCT-211	3	TTh 2:30-3:45 p.m.	BUS252	342
	+	10018	CIS-220	2	M/W/F 9:00-9:50 a.m.	KLR211	114
	+	10021	QM-261	1	M/W/F 8:00-8:50 a.m.	KLR200	114

تحويل العلاقات الثنائية من النوع N:M



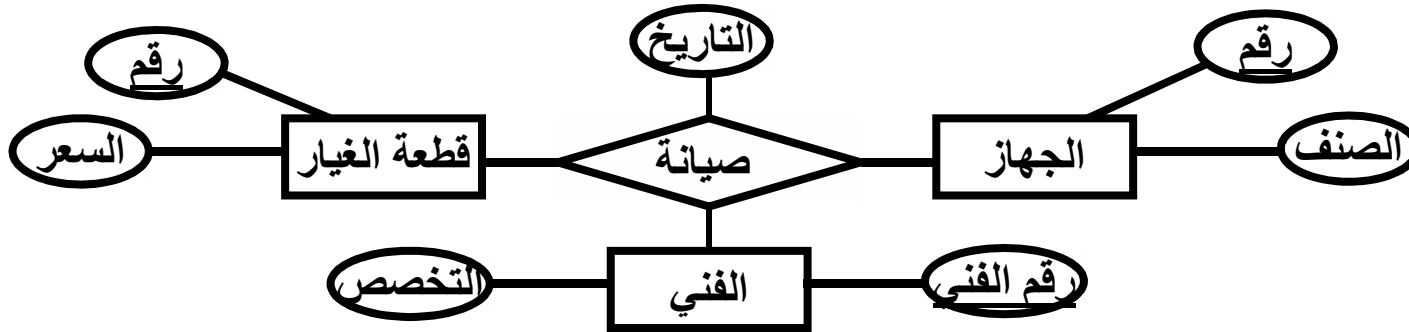
التحويل من مخطط الكيان العلاقة إلى مخطط قواعد بيانات (قاموس البيانات) Mapping ERD to DB schema

5. تحويل العلاقات الثنائية من النوع N:M من الدرجة الثلاثية فوق الثانية

في هذا النوع من العلاقات الثنائية التي تحوي ثلاثة كيانات، يتم استحداث جدول جديد رابع للعلاقة الرابطة بين الكيانات، فيكون الناتج من هذه العلاقة اربع جداول، ثلاثة جداول لتمثيل الكيانات المترابطة بالعلاقة ويضم الجدول الرابع ثلاثة حقول كمفاتيح أجنبية تمثل المفاتيح الرئيسية في الجداول، ويمكن إضافة أي حقل آخر يكون له اهمية، كأن تكون العلاقة لها صفة بذاتها، فتتحول الصفة إلى حقل في الجدول الجديد. المفتاح الأساسي للجدول الجديد هو مجموعة المفاتيح الأجنبية التي تم ضمها إليه وتمثل المفاتيح الأساسية للكيانات المرتبطة بالعلاقة.

التحويل من مخطط الكيان العلاقة إلى مخطط قواعد بيانات (قاموس البيانات) Mapping ERD to DB schema

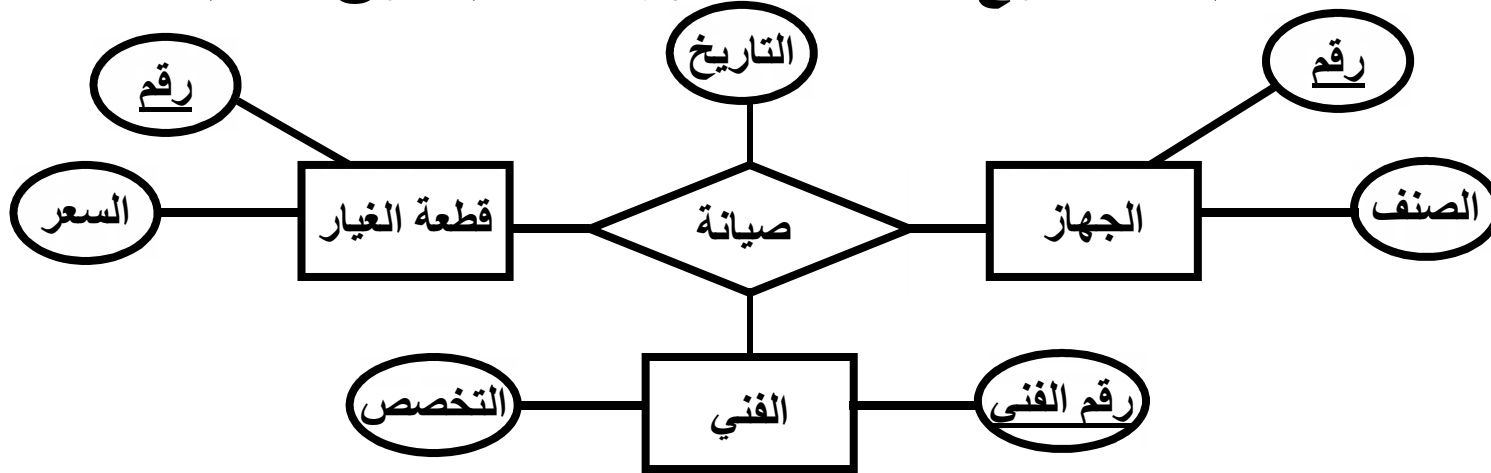
6. تحويل العلاقات الثنائية من النوع N:M من الدرجة الثلاثية فوق الثانية



- ننشأ جدول جديدة (الصيانة) لهذه العلاقة (صيانة).
- إضافة المفاتيح الأساسية للكيانات المرتبطة بالعلاقة (صيانة) كمفاتيح أجنبية في جدول (الصيانة).
- نضيف أية صفات موجودة علي العلاقة (صيانة) لجدول الصيانة.
- المفتاح الأساسي لجدول (الصيانة) هو مجموعة المفاتيح الأجنبية التي تم ضمها إلي (صيانة) وتمثل المفاتيح الأساسية للكيانات المرتبطة بجدول (الصيانة).

التحويل من مخطط الكيان العلاقة إلى مخطط قواعد بيانات (قاموس البيانات) Mapping ERD to DB schema

6. تحويل العلاقات الثنائية من النوع N:M من الدرجة الثلاثية فوق الثنائية



الجهاز (رقم الجهاز - الصنف)

الفني (رقم الفني - التخصص)

قطعة الغيار (رقم القطعة - السعر)

الصيانة (رقم الجهاز - رقم الفني - رقم القطعة - التاريخ)

التحويل من مخطط الكيان العلاقة إلى مخطط قواعد بيانات (قاموس البيانات)

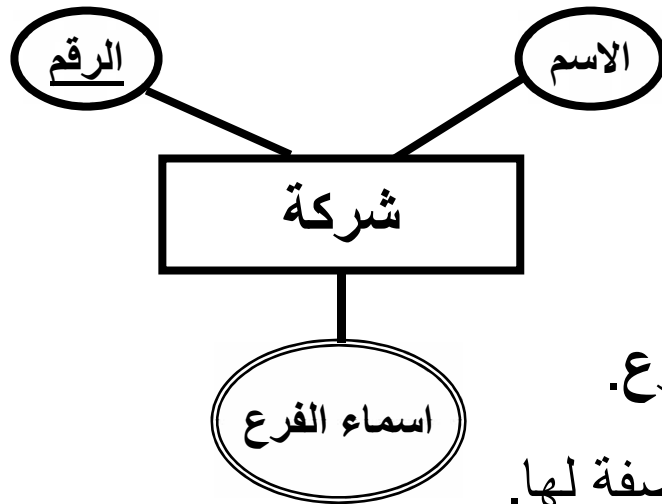
Mapping ERD to DB schema

7. تحويل الصفات متعددة القيم

- عادة يتم إنشاء جدول جديد يضم الصفة المتعددة القيم كحقل، ويضاف إلى الجدول مفتاح أجنبي FK يكون ممثلاً للمفتاح الرئيسي في الجدول الناتج من الكيان الذي يحتوي على الصفة متعددة القيم.
- أما الصفات المركبة فتتحول إلى صفات بسيط، حقول عادية.
- والصفات المشتقة تلغى من الجدول، لأنها صفات قابلها للاشتقاق من صفات أخرى، فلا داعي لوجودها.

التحويل من مخطط الكيان العلاقة إلى مخطط قواعد بيانات (قاموس البيانات) Mapping ERD to DB schema

7. تحويل الصفات متعددة القيم

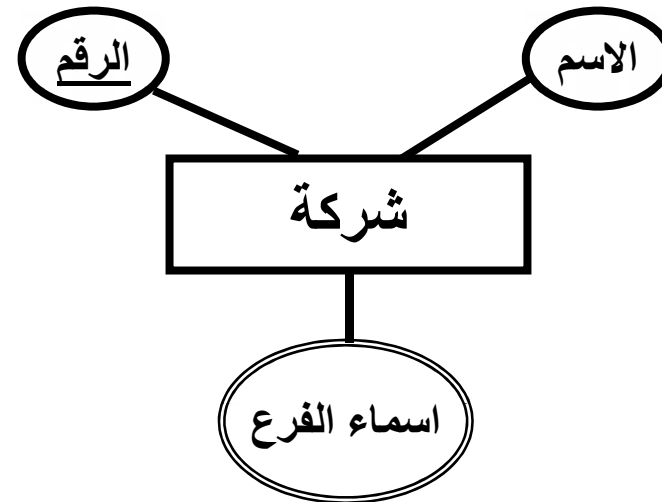


- ننشأ جدول جديد باسم الفرع لهذه الصفة أسماء الفروع.
- إضافة الصفة أسماء الفرع إلى الجدول (الفرع) كصفة لها.
- إضافة المفتاح الأساسي للكيان شركة الذي يحتوي علي الصفة اسماء الفروع كمفتاح أجنبي في العلاقة (الفرع).
- المفتاح الأساسي لجدول (الفرع) هو المفتاح الأجنبي الذي تم ضمه إلي جدول (الفرع) بالإضافة إلي الصفة أسماء الفروع.

التحويل من مخطط الكيان العلاقة إلى مخطط قواعد بيانات (قاموس البيانات)

Mapping ERD to DB schema

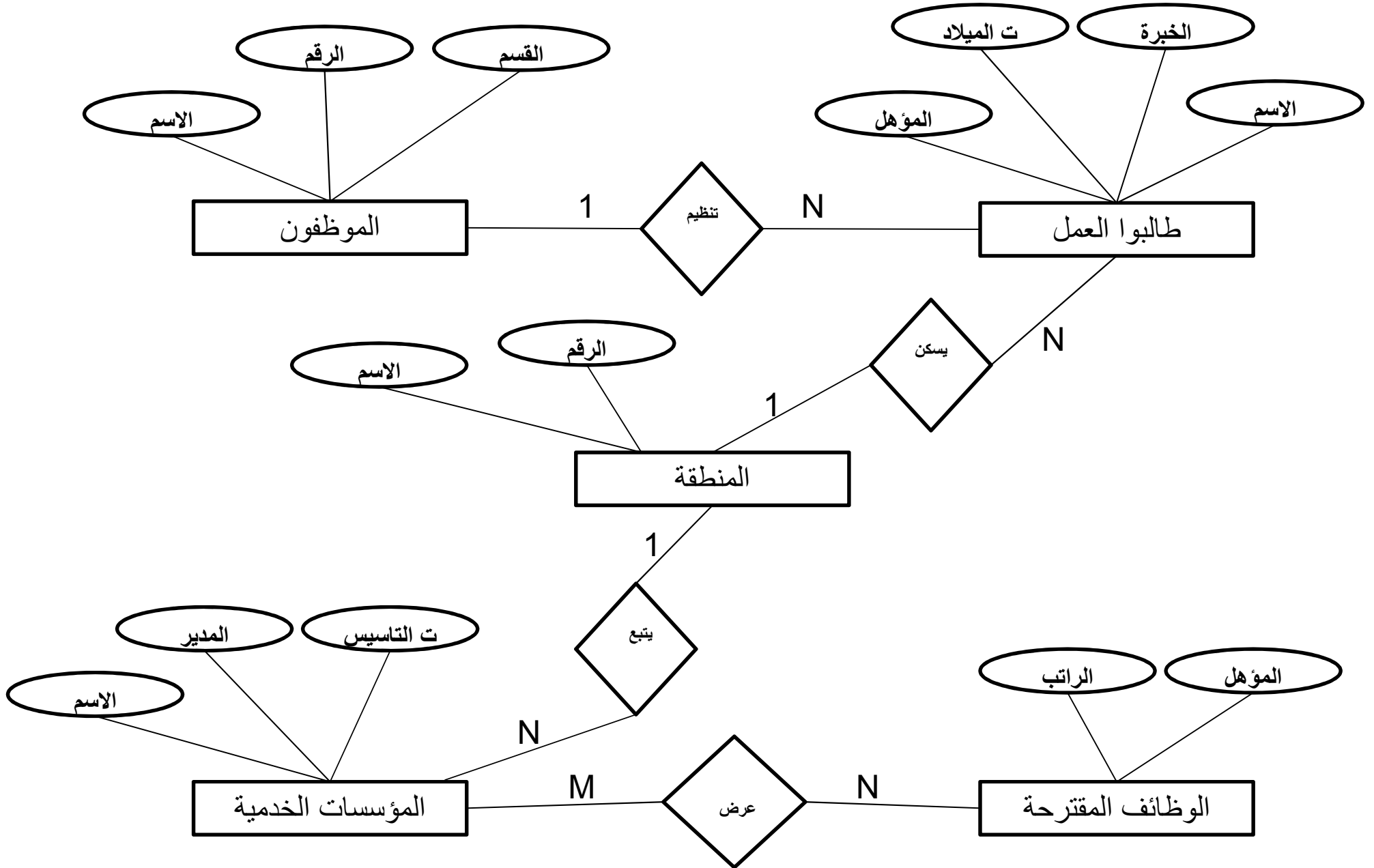
7. تحويل الصفات متعددة القيم



شركة (رقم الشركة - الاسم)

الفرع (اسم الفرع - رقم الشركة)

من هذا المخطط سنقوم بتحويل مخطط الكيان العلاقة إلى مخطط قواعد بيانات (قاموس البيانات):



من المخطط السابق نقوم بتحويل من مخطط الكيان العلاقة إلى مخطط قواعد بيانات (قاموس البيانات):

نقوم بتحديد الكيانات وخصائصها

□ الموظفون (رقم الموظف – الاسم – القسم)

□ طالبوا العمل (الاسم – ت الميلاد – المؤهل العملي – سنوات الخبرة)

□ المؤسسات (الاسم – المدير – تاريخ التأسيس)

□ المناطق (رقم المنطقة – اسم المنطقة)

□ الوظائف المقترحة (الراتب – المؤهل الدراسي)

□ بعض الجداول التي لا توجد بها مفاتيح رئيسية يتم تكوين مفاتيح لها.

من المخطط السابق نقوم بتحويل من مخطط الكيان العلاقة إلى مخطط قواعد بيانات (قاموس البيانات):

بعدما قمنا بتحديد الكيانات وخصائصها، نقوم بالنظر الى العلاقات بين الكائنات

□ بما أن العلاقة الرابط بين جدول الموظفين وطالبوا العمل $N:1$ ، إذا نقل المفتاح الرئيسي لجدول الموظفين الى جدول طالبوا العمل.

□ بما أن العلاقة الرابط بين جدول المنطقة وطالبوا العمل $N:1$ ، نقوم بنقل المفتاح الرئيسي لجدول المنطقة الى جدول طالبوا العمل.

□ بما أن العلاقة الرابط بين جدول المنطقة والمؤسسات الخدمية $N:1$ ، ننقل المفتاح الرئيسي لجدول المنطقة الى جدول المؤسسات.

□ بما أن العلاقة الرابط بين جدول الوظائف المقترحة والمؤسسات الخدمية $M:N$ ، نكون علاقة أو جدول جديد نضع فيه مفاتيح كل من الجدولين.

الشكل النهائي من تحويل مخطط الكيان العلاقة إلى مخطط قواعد بيانات (قاموس البيانات):

□ الموظفون (رقم الموظف - الاسم - القسم)

□ طالبوا العمل (الاسم - ت الميلاد - المؤهل العملي - سنوات الخبرة - رقم طالب العمل - رقم الموظف)

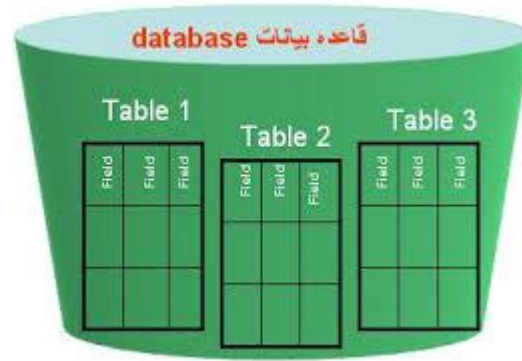
□ - رقم المنطقة

□ المناطق (رقم المنطقة - اسم المنطقة)

□ المؤسسات (الاسم - المدير - تاريخ التأسيس - رقم المؤسسة - رقم المنطقة)

□ جدول جديد عرض (رقم المؤسسة - رقم الوظيفة)

□ الوظائف المقترحة (الراتب - المؤهل الدراسي - رقم الوظيفة)



نهاية المحاضرة

Any Questions